ملاحظات الباب الثالث

①

* A
* C
* B
* T_2
* T_3

⇐ نواتج A,B
تركيز A > تركيز B

C ⇐ متفاعلات لانها تقل بمرور الزمن

معادلة التفاعل

$$C \longrightarrow B + 3A$$

* تفاعل انعكاسي اتزن عند اللحظة T_3 بسبب ثبوت التركيزات

* في بداية أي تفاعل يكون
معدل التفاعل الطردي > معدل التفاعل العكسي

* تفاعلات التعادل
(حمض قوي + ق. قوية)
← تام

⇐ في لحظة الاتزان
١- يتساوى معدل التفاعل الطردي ومعدل التفاعل العكسي
٢- تثبت تركيزات كل من المتفاعلات والنواتج
٣- معدل استهلاك اى مادة يساوى معدل تكوينها مرة أخرى

تصنيف التفاعلات تبعا لسرعتها
(١) تفاعلات لحظية (معظم تفاعلات الباب الثاني) والترسيب لانها بين أيونات
(٢) تفاعلات بطيئة نسبيا (تفاعلات المركبات العضوية) لانها بين جزيئات
(٣) // بطيئة جدا (مثل صدأ الحديد)

عوامل تؤثر على معدل التفاعل الكيميائي (6)	عوامل تؤثر على نظام متزن (3)	عوامل تؤثر على K_c (1)
١- طبيعة المواد المتفاعلة	١- التركيز	درجة الحرارة
٢- الضغط ٣- التركيز	٢- درجة الحرارة	
٤- درجة الحرارة ٥- عامل حفاز	٣- الضغط	
٦- الضوء		

"استمروا في السعي لتحقيق ما بدأتم من أجله" ♡

* معدل التفاعل أسرع عند
١- مسحوق - تركيز أعلى - درجة حرارة أعلى - أقل حجم - أقل زمن
(1) أسرع من (2)
يثبت أولا

هام
* تتضاعف سرعة التفاعل الكيميائي كلما ارتفعت درجة الحرارة ١٠ درجات

2

1 المتفاعلات
2 النواتج
3 طاقة تنشيط الطردي بدون حفاز
4 // // الطردي باستخدام حفاز
5 // // العكسي بدون حفاز
6 // // العكسي باستخدام حفاز
7 طاقة التفاعل = الانثالبي المولاري = ΔH

ΔH = النواتج - متفاعلات

طاقة التنشيط (الطردي) - طاقة التنشيط العكسي

الطارد للحرارة	الماص للحرارة
$\Delta H = \ominus$	$\Delta H = \oplus$
المتفاعلات > النواتج	المتفاعلات < النواتج
* Heat جنب النواتج	* Heat جنب المتفاعلات
$A+B \rightarrow C + heat$	$A+B+heat \rightarrow C$
or	$A+B \rightarrow C \quad \Delta H = \ominus$
$A+B \rightarrow C \quad \Delta H = \oplus$	$A+B \rightarrow C - Heat$
or	
$A+B-Heat \rightarrow C$	

Mr/Mostafa Mahmoud

ثابت الاتزان K_c

(3) $K_c = \frac{K_1}{K_2}$ ← K_1 ثابت سرعة التفاعل الطردي، K_2 ثابت سرعة التفاعل العكسي

$= \frac{[\text{النواتج}]}{[\text{المتفاعلات}]}$ ← مرفوع لأس يساوي عدد المولات

* K_c أكبر من الواحد (يساوي أس موجب 10^{+})
توكيز النواتج > تركيز المتفاعلات ⇐ الاتجاه الطردي هو السائد
* K_c أقل من الواحد (أس سالب 10^{-})
تركيز المتفاعلات > تركيز النواتج ⇐ الاتجاه العكسي هو السائد
* الماء والمواد الصلبة (s , l) لا تكتب ؟ لأن تركيزها ثابت
* ليس له وحدة قياس
* لا يعتمد على التركيزات الابتدائية ويعتمد على التركيزات عند الاتزان
* يستخدم K_p في حساب الاتزان بالضغوط الجزيئية
* قيمة K_p للتفاعل العكسي = $\frac{1}{K_p}$ للتفاعل الطردي

⇐ لو اعطاك في مسأله قيمة K_c واعطاك تركيزات المواد الناتجة والمتفاعله وطلب هل التفاعل متزن أم لا ؟ الحل

*- احسب قيمة K_c لو
- K_c المحسوبة = K_c المعطى ⇐ متزن
- لو K_c المحسوبة > K_c المعطى ⇐ يسير في الاتجاه الطردي وليتزن يسير في الاتجاه العكسي
- لو K_c المحسوبة < K_c المعطى ⇐ يسير في الاتجاه العكسي وليتزن يسير في الاتجاه الطردي

هام جداً!
عند إجراء تغيير على التفاعل تتغير قيمة K_c
1- عكس المعادلة ⇐ تنقلب قيمة K_c
2- ضرب التفاعل في معامل ⇐ نرفع K_c لأس هذا المعامل
3- تقسيم التفاعل ÷ المعامل ⇐ نأخذ جذر هذا المعامل
⇐ لو اعطاك أكثر من معادلة اتزان
- لو جمعت المعادلات يبقى نضرب K_c في بعضها

Dr/Moftafa

ضرب التفاعل وقسمة ⇐ تنقلب قيمة K_c ونرفعها لـ أس معامل الضرب

$K_c = \frac{1}{K^2}$

الاتزان الأيوني

الالكتروليتات

الالكتروليت

* محاليله أو مصاهيره توصل للتيار الكهربي

الكتروليت قوي

* تام التأين بنسبة ١٠٠٪
* يتحول جميع الجزيئات الى أيونات
* يوصل التيار الكهربي بنسبة كبيرة
* لا يتأثر بعملية التخفيف
* يحتوي علي القواعد القوية والأحماض القوية
* يحتوي علي أيونات فقط

الكتروليت ضعيف

* غير تام التأين
* يتحول جزء صغير من الجزيئات إلى أيونات
* يوصل للتيار الكهربي بنسبة صغيرة
* يتأثر بعملية التخفيف
* مثل الأحماض الضعيفة والقواعد الضعيفة
* يحتوي علي جزيئات > الأيونات

اللاالكتروليت

* محاليله أو مصاهيره لا توصل للتيار الكهربي
* يوجد على هيئة جزيئات لأنه لا يتأين
* مثل السكر في الماء $C_6H_{12}O_6$
* الكحول في الماء C_2H_5OH
* بعض المحاليل التساهمية

" لا تدري لعل الله يحدث بعد ذلك أمرًا "

Mr/Moftafa

* ينشأ الاتزان الأيوني في الالكتروليتات الضعيفة فقط بين الجزيئات والايونات
* ينطبق قانون فعل الكتلة على الالكتروليات الضعيفة لأنه يوجد اتزان ولا ينطبق على الالكتروليتات القوية
* قانون استفالد يوضح العلاقة بين درجة التأين (α) والتركيز (C)

العلاقة بين التخفيف

* درجة التأين (طردية)
* عدد مولات المفككة طردية
* التركيز عكسية

α — التخفيف ؛ α — عدد مولات ؛ α — C

أ/ كما

درجة التفكك الدالتاين ← $\alpha = \sqrt{\frac{Ka}{Ca}}$

ثابت اتزان الحمض ← $Ka = \alpha^2 . Ca$ ← التركيز

* كلما زادت قيمة Ka زادت قوة الحمض

حمض الاسيتك		حمض النيتروز				
CH_3COOH	<	HNO_2	<	HF	<	H_2SO_3
1.8×10^{-5}		5.1×10^{-4}		6.7×10^{-4}		1.7×10^{-2} = Ka

* لو اعطاك نسبة (α) 3% أقسم على ١٠٠ عشان احسب α

تركيز ايون الهيدرونيوم

$[H_3O^+] = \sqrt{Ka . Ca}$

$[H] = \alpha . Ca$

$[H] = 10^{-PH}$

$[H] = \frac{10^{-14}}{[OH]}$

$PH = -\log[H_3O]$

$PH + POH = 14$

$PH = 14 + \log(\alpha_b \times C_b)$

تركيز ايون الهيدروكسيل

$[OH] = \sqrt{Kb . Cb}$

$[OH] = \alpha . Cb$

$[OH] = 10^{-POH}$

$[OH] = \frac{10^{-14}}{[H]}$

$POH = -\log[OH]$

* لو طلب [H] لازم نجيب PH
* لو المعطى قاعدة وعاوز PH لازم نحسب POH الاول ونطرحها من ١٤ والعكس
* لو اعطى كتلة في المسأله استخدم القانون

كتلة المادة = الكتلة المولية x الحجم باللتر x التركيز
(عدد المولات)

Mr/Mostafa.a

* لو كان الحمض قوي وطلب PH

تركيز [H] = قاعدية الحمض x تركيز الحمض
← (عدد ذرات الهيدروجين)

$H_2SO_4 \rightarrow 2H + SO_4^{-2}$
0.1   2x0.1

* لو كانت القاعدة قوية وطلب (POH)

تركيز ايون الهيدروكسيل = عدد (OH) في القاعدة x تركيز القاعدة

$Ca(OH)_2 \rightarrow Ca + 2OH$
0.1   2x0.1

* Ka لحمض ما تظل ثابتة عند زيادة تركيز الحمض
* عند إمرار غاز CO_2 في ماء مقطر تنخفض قيمة PH
* عند إمرار غاز NH_3 في الماء النقي تزداد قيمة PH

العلاقات

لن يخذلك الله وهو يعلم بأنك تردد في داخلك "إن الله معي"

كلما زادت قيمة K_a:
- يزداد تركيز $[H]$
- يقل $[OH]$
- تزداد قوة الحمض
- تزداد درجة التأين
- يقل PH
- يزداد POH

$$K_b \propto \text{قوة القاعدة} \propto [OH] \propto \frac{1}{K_a} \propto \frac{1}{[H]} \propto \frac{1}{\text{قوة الحمض}} \propto \frac{1}{POH} \propto PH$$

(K_b ← القاعدة ، K_a ← الحمض)

الحمض	القاعدة
PH أقل من 7	PH أكبر من 7
POH أكبر من 7	POH أقل من 7
$[H]$ أكبر من 10^{-7}	$[H]$ أقل من 10^{-7}
$[OH]$ أقل من 10^{-7}	$[OH]$ أكبر من 10^{-7}

* عند إضافة حمض إلى حمض:
  - يزداد $[H]$
  - تزداد الحامضية
  - يقل PH ويزداد POH

mr/Mostafa

* عند إضافة قاعدة إلى حمض:
  - يقل $[H]$
  - تقل الحامضية
  - تزداد PH ويقل POH

* عند إضافة ماء إلى حمض:
  - يقل $[H]$
  - تقل الحامضية
  - تزداد PH
  - تزداد درجة التوصيل الكهربي

* عند إضافة حمض إلى الماء:
  - يزداد $[H]$
  - تزداد الحامضية
  - يقل PH
  - تزداد POH

لو سألك عن القاعدة اعكس الكلام يا دكتور

عند تخفيف إلكتروليت ضعيف مع ثبوت درجة الحرارة فإن درجة التأين تزداد وتركيز المحلول يقل

* عندما تزداد قيمة PH بمقدار 2 ← تركيز $[H^+]$ تقل ١٠٠ مرة
  ← تركيز $[OH^-]$ تزيد ١٠٠ مرة

✓ نوع المحلول

١- ملح حمض قوي + ملح قاعدي قوي ← متعادل $PH=7$ $Ka=Kb$

Na^+, K^+ — Cl^-, SO_4^{-2}

٢- ملح حمض ضعيف + ملح قاعدي ضعيف ← متعادل $PH=7$ $Ka=Kb$

NH_4^+, Fe^{+2} — CO_3^{-2}, CH_3COO^-

٣- ملح حمض قوي + ملح قاعدي ضعيف ← حامضي $PH<7$ أقل من 7

NH_4^+, Fe^{+2} — Cl^-, SO_4^-

٤- ملح حامض ضعيف + ملح قاعدي قوي ← قاعدي PH أكبر من 7

Na^+, K^+ — CO_3^-, CH_3COO^-

---

* في التمثيل ← الحمض القوي والقاعدة القوية تكتب على هيئة أيونات ؟ $Na^+ - OH^-$, $H^+ - Cl^-$
  ← الحمض الضعيف والقاعدة الضعيفة تكتب على هيئة جزيئات ؟ H_2CO_3 , NH_4OH

* خالي بالك من الوان الكواشف في كل وسط

* المحلول الحامضي ← تحمر الصبغة لعباد الشمس البنفسجية
  ← تحمر ورقة عباد الشمس الزرقاء

← المحلول القاعدي ← يزرق الصبغة عباد الشمس البنفسجية
  ← يزرق ورقة عباد الشمس الحمراء

← المحلول المتعادل ⟸ لا يؤثر ورقة عباد الشمس

Mr/Moftafa

8

← عند إضافة محلول النشادر إلى كلوريد الأمونيوم فإن قيمة PH تقل تزداد

← عند إضافة قاعدة لحمض تزداد تركيز [H] ويزداد PH

لو العكس هتقل PH

---

* المحلول المائي لحمض الكربونيك يحتوي جزيئات وأيونات موجبة وسالبة لأنه حمض ضعيف

$$H_2CO_3 \rightleftharpoons H_2CO_3 + HCO_3^- + H^+ + CO_3^-$$

---

* عند إضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم إلى محلول حمض الهيدروكلوريك

← في البداية: قبل الإضافة تكون PH صغيرة وتقترب من الصفر

← بعض الإضافة: فإن قيمة PH تزداد حتى تصل للتعادل

وباستمرار الإضافة يصبح المحلول قاعدي حتى يصل إلى 14

* $K_b < K_a$ يكون الملح حامضي

$K_b > K_a$ // // // قاعدي

$K_b = K_a$ // // // متعادل

* أشكال المعايرة

حمض قوي X قاعدة ضعيفة (الميثيل برتقالي للتعرف)

حمض ضعيف X قاعدة قوية (الفينولفثالين للتعرف)

حمض قوي X قاعدة قوية

← عباد الشمس

← أزرق بروموثيمول

" طول ما انت بتحاول هتلاقي نتيجة "

Mr/Mostafa

حاصل الإذابة K_{sp}

> التركيز = المعامل × درجة الذوبانية
> للمحلول المشبع

← في مسائل حاصل الإذابة ⇐ بنتعامل مع تركيزات (لأنه ثابت اتزان)

← لو أعطاك درجة الذوبانية حولها لتركيز: نضرب في المعامل (الرقم اللي قبل الأيون)

أفكار المسائل [1] لازم تكتب المعادلة صح

١- يعطيك درجة الذوبانية (اضرب وارفع)

٢- يعطيك التركيز (اضرب بس)

٣- يعطيك حاصل الإذابة (افرض درجة الذوبانية X)

٤) يعطيك حجم محلول مشبع ويعطيك الكتلة استخدم قانون

كتلة المادة = التركيز × حجم باللتر × كتلة مولية

ومن القانون هات التركيز (درجة الذوبانية) (تركيز المحلول المشبع) وعوض في K_{sp}

هام جداً الذوبانية ∝ K_{sp} ∝ $\frac{1}{\text{سرعة الترسيب}}$

في حالة تساوي عدد مولات الأيونات	في حالة عدم تساوي عدد مولات الأيونات
كلما زادت K_{sp} زادت الذوبانية وقل الترسيب	CuS $K_{sp} = 8.5 \times 10^{-45}$
AgI $K_{sp} = 1.5 \times 10^{-16}$	Ag_2S $K_{sp} = 1.6 \times 10^{-49}$
CuI $K_{sp} = 5 \times 10^{-12}$	Bi_2S_3 $K_{sp} = 1.1 \times 10^{-73}$
$CaSO_4$ $K_{sp} = 6.1 \times 10^{-5}$	هنا لازم الأول درجة الذوبانية الأول وبعد كدة نرتب (X)
$CaSO_4 > CuI > AgI$	CuS: $X = \sqrt{K_{sp}}$
	Ag_2S: $X = \sqrt[3]{\frac{K_{sp}}{4}}$
	Bi_2S_3: $X = \sqrt[5]{\frac{K_{sp}}{108}}$

* لو حدد نوع المحلول

K_{sp} المحسوبة > K_{sp} المعطى ⇐ (محلول فوق مشبع ويكون راسب)

K_{sp} المحسوبة < K_{sp} المعطى ⇐ (غير مشبع ولا يكون راسب)

K_{sp} المحسوبة = K_{sp} المعطى ⇐ (مشبع - لا يكون راسب)

هام جداً

تخير الإجابة الصحيحة

١) يعبر الشكل .... عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من هيدروكسيد الحديد III يتم تسخينها بشدة

٢) يعبر الشكل .... عن العلاقة بين الزمن وكتلة عينة من برادة الحديد يتم تسخينها في الهواء لدرجة الاحمرار

٣) يعبر الشكل .... عن العلاقة بين الكثافة و العدد الذري للعناصر الانتقالية في السلسلة الاولي

٤) يعبر الشكل .... عن العلاقة بين عدد الالكترونات المفردة و العدد الذري للعناصر الانتقالية في السلسلة الاولي

٥) اذا كان الشكل التالي يعبر عن العلاقة بين الكتلة الذرية و العدد الذري للعناصر الانتقالية في السلسلة الاولي فإن X تمثل عنصر عدده الذري = ...

أ) 26 ب) 27 ج) 28 د) 29

٦) الشكل .... يعبر عن التغير في كتلة عينة من كلوريد باريوم متهدرت يتم تسخينها في بوتقة تسخيناً شديداً

أ) ب) ج) د)

٧) يعبر الشكل .... عن العلاقة بين الزمن والتركيز في تفاعل يكون فيه $K_C > 1$

أ) ب) ج) د)

٨) يعبر الشكل .... عن العلاقة بين الزمن والتركيز في تفاعل يكون فيه $K_C < 1$

أ) ب) ج) د)

٩) في التفاعل التالي :

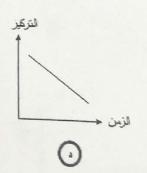
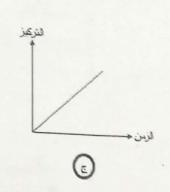
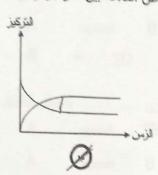
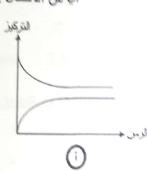
$$I_{2(g)} + H_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)} \qquad K_c = 50$$

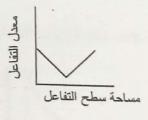
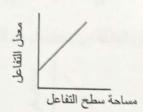
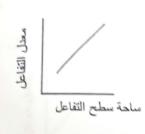
اي من الأشكال يعبر عن العلاقة بين التركيز والزمن ؟

أ

ب

ج

د

١٠) الرسم البياني الذي يوضح العلاقة بين معدل التفاعل ومساحة سطح التفاعل للمتفاعلات هو ....

أ

١١) الشكل البياني الذي يوضح العلاقة بين معدل التفاعل و درجة الحرارة هو ....

١٢) يعبر الشكل .... عن تفاعل تام